Rapport d’intervention

Émetteur / récepteur infrarouge - ensemble photographié n° 12

MAINTENANCE CORRECTIVE

Rétablir la communication après une modification de l’adresse

Diagnostic final : défaut de configuration.
Le client a déplacé les interrupteurs blancs servant au réglage de l’adresse. L’adresse de réception ne correspondait plus à celle d’émission. Le rétablissement de la concordance des adresses a résolu le dysfonctionnement. Aucun autre défaut n’a été constaté à l’issue des essais, selon le bilan de séance transmis.

Objet	Bilan
Fonction attendue	Transmettre quatre informations binaires par infrarouge et les restituer sur quatre LED rouges. Une LED verte signale la validation de la transmission.
Symptômes du scénario	Affichage rouge figé ; LED verte éteinte ; absence de rallumage des LED après coupure puis remise sous tension.
Action corrective	Rétablir la même adresse aux deux extrémités, puis vérifier la reprise de la communication.
Remplacement de composants	Aucun remplacement nécessaire d’après le diagnostic communiqué.
Séance documentée	Photographies datées du 18/09/2026. Auteur : Kassim-Ahmed El Mokaddem.

Lecture du dossier

Fonctionnement et schéma : p. 2-3 • Cartes annotées : p. 4-5 • Correspondance des signaux : p. 6 • Arbre des causes et dépannage : p. 7-8 • Mesures et trames : p. 9-10 • Intervention : p. 11 • Pérennisation : p. 12 • Sources et traçabilité : p. 13 • Oscillogrammes : p. 14-16.

Convention de preuve. « Observé » désigne un élément lisible sur les documents ; « rapporté » désigne le bilan des essais communiqué par l’opérateur ; « attendu » désigne un critère technique. Aucune valeur électrique absente des relevés n’est présentée comme mesurée.

01 Comprendre la panne

Fonction attendue, chaîne d’information et cohérence des symptômes

Adresse et données : deux réglages différents

Le dispositif met en relation un encodeur MC145026 et un décodeur MC145027. Le schéma du TP distingue cinq entrées d’adresse A1 à A5 et quatre entrées de données D6 à D9. L’adresse sélectionne le destinataire ; les données déterminent l’état des quatre LED rouges. Modifier une adresse ne revient donc pas à modifier le message affiché. [S1, S2]

L’encodeur produit une trame électrique. Le bloc à portes logiques module une porteuse, donnée à environ 38 kHz sur le tableau de séance ; un transistor commande la LED infrarouge. Le récepteur restitue l’information vers le décodeur. Ce dernier compare l’adresse reçue au réglage local avant d’accepter les données. [S2]

Symptôme	Interprétation du diagnostic
Les LED rouges restent figées	Le décodeur conserve la dernière donnée validée. Une trame destinée à une autre adresse ne met pas cet affichage à jour.
La LED verte reste éteinte	Le signal VT ne valide plus la réception. Cela peut venir d’une adresse différente même si un signal électrique est bien présent.
Après remise sous tension, toutes les LED restent éteintes	Le décodeur initialise ses sorties à zéro. Sans nouvelle trame acceptée, les anciennes données ne réapparaissent pas.

La mémorisation des données, l’initialisation à la mise sous tension et le rôle de VT sont documentés par le fabricant. L’explication ci-dessus est leur application au scénario du TP, confortée par la résolution rapportée. [S4]

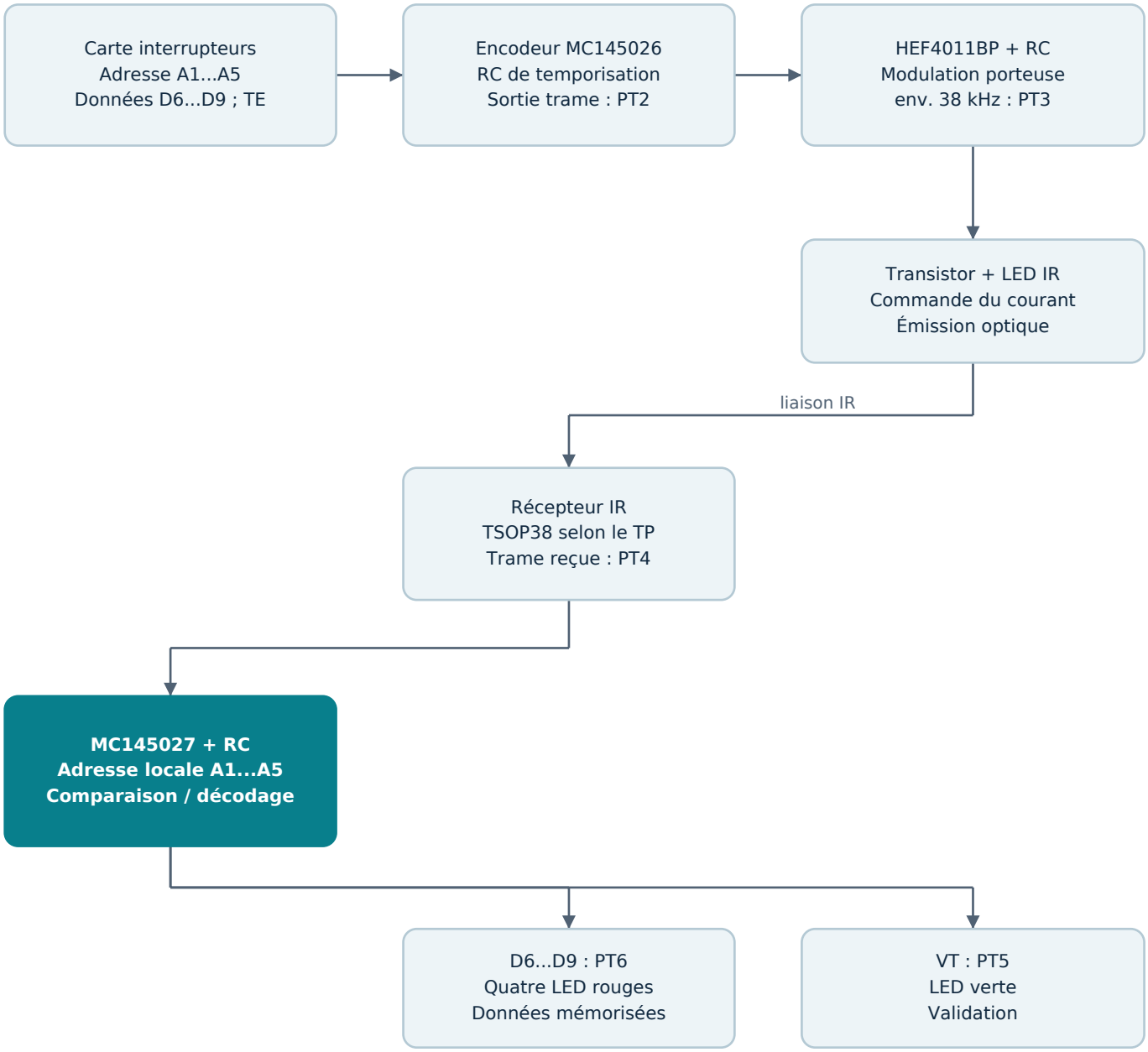
Point décisif : la présence d’impulsions à l’oscilloscope démontre une activité au point sondé, pas l’acceptation du message. La validité de l’adresse et l’évolution des sorties doivent aussi être contrôlées.

Ne pas surinterpréter la photographie des switches

Le boîtier bleu du récepteur comporte six leviers blancs. Le schéma prévoit cinq lignes d’adresse. La fonction exacte du sixième levier, les niveaux correspondant aux positions mécaniques et l’adresse initiale ne sont pas établis par les vues disponibles. Il faut les relever sur les pistes ou par continuité, sans les déduire du seul marquage « ON ».

02 Schéma fonctionnel

Association fonctions / composants / points de contrôle

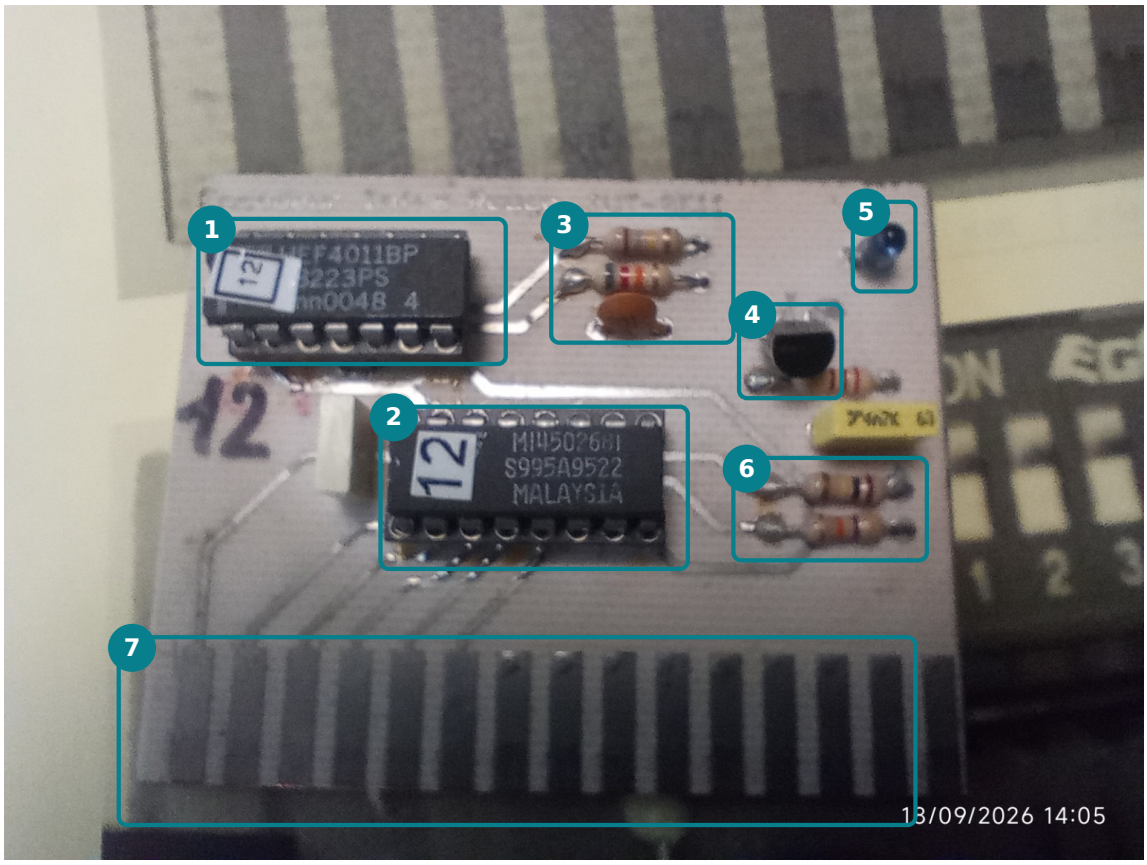


Alimentation : PT0 = masse commune ; PT1 = alimentation de chaque carte. Ces points concernent tous les blocs. Les repères PT sont créés pour ce rapport ; ils ne sont pas une sérigraphie du circuit.

Réception : le lien TSOP → décodeur représente la fonction globale. Vérifier le conditionnement ou l'inversion éventuelle sur la carte avant de comparer les polarités. Les valeurs de 38 kHz et d'environ 1,7 kHz au tableau sont des indications de cours, pas deux mesures attestées.

03 Carte émettrice annotée

Photo 1000113441 - repérage fonctionnel des éléments visibles

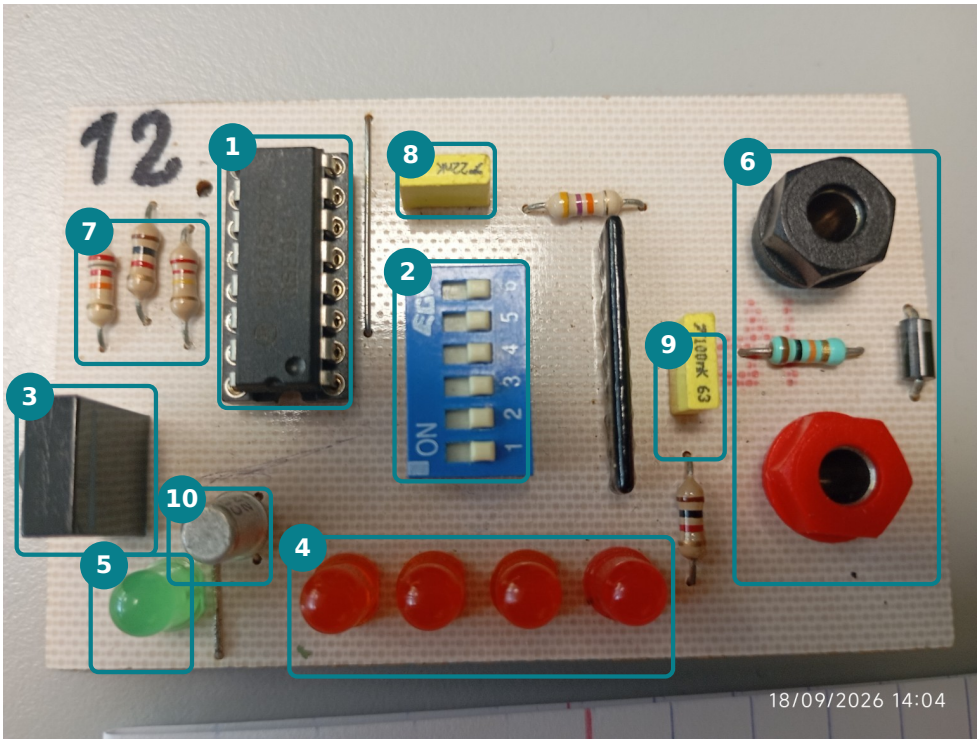


N°	Composant / fonction	Contrôle utile
1	HEF4011BP, quadruple NAND ; associé au bloc de modulation. [S5]	PT3 : présence de salves ; zoom temporel pour la porteuse.
2	MC145026 : encodeur, marquage visible.	PT2 : trame sur Dout, broche 15.
3 et 6	Réseaux résistances / condensateurs des fonctions temporelles.	Contrôle RC selon le schéma ; affectation exacte par suivi des pistes.
4 et 5	Transistor de commande et LED IR ; références non lisibles.	Comparer signal de commande et émission reçue.
7	Contacts du connecteur de fond de panier.	PT0 / PT1 et continuité des signaux, hors tension.

Précaution de repérage : identifier le détrompeur du boîtier avant de compter ses broches. Les contours ci-dessus localisent des composants ; ils ne prétendent pas reconstituer toutes les pistes. Le numéro « 12 » identifie l’ensemble photographié, pas son adresse logique.

04 Carte réceptrice annotée

Photo 1000113438 - réglage d’adresse et restitution des données



N°	Identification / rôle	Statut
1	Décodeur MC145027 selon le schéma et le tableau de séance.	Marquage photo insuffisant pour confirmer le suffixe exact.
2	Bloc DIP à six leviers blancs ; réglage d’adresse concerné par la panne.	Cause rapportée. Correspondance levier / A1...A5 à relever.
3	Récepteur infrarouge, indiqué TSOP38 dans le TP.	Référence complète et brochage non lisibles.
4 / 5	Quatre LED rouges : données ; LED verte : validation VT.	Fonctions indiquées sur le tableau de séance.
6	Bornes d’alimentation et composants associés.	Vérifier polarité et tension réelle.
7 à 10	Résistances (7), condensateurs (8, 9), boîtier métallique (10).	Réseaux RC / alimentation / commande : affectation à vérifier sur les pistes ; référence 10 illisible.

Action corrective ciblée : rétablir l’égalité des cinq états d’adresse entre émission et réception. Ne pas imposer une position générale aux six leviers sans avoir identifié leur câblage.

05 Correspondance des signaux

Recollement documentaire du fond de panier et brochage fonctionnel

La page 5 du sujet donne la correspondance bus / carte interrupteurs ci-dessous. La liaison exacte vers la carte émettrice exige un contrôle des pistes ou de continuité : les vues de dessus fournies ne permettent pas de la certifier. « NR » signifie non relevé, et non « non connecté ».

Contact bus	Signal documenté	Carte inters	Carte émettrice
1	Masse	Alimentation / référence	Raccordement NR
2	+5 V	Alimentation / référence	Raccordement NR
3	-12 V	Alimentation / référence	Raccordement NR
4	+12 V	Alimentation / référence	Raccordement NR
5	réf. +5 V	Alimentation / référence	Raccordement NR
6, 7	Non renseigné	NR	NR
8 à 15	Sorties inters 1 à 8	8→1 ; 9→2 ; … ; 15→8	Fonctions exactes NR
23 à 28	Sorties inters 9 à 14	23→9 ; … ; 28→14	Fonctions exactes NR
29	Non renseigné	NR	NR

Correspondance des fonctions entre circuits intégrés [S1]

Signal	MC145026 émetteur	MC145027 récepteur
A1, A2, A3, A4, A5	Entrées 1, 2, 3, 4, 5	Entrées 1, 2, 3, 4, 5
D6, D7, D8, D9	Entrées 6, 7, 9, 10	Sorties 15, 14, 13, 12
Trame	Dout : 15	Din : 9
Commande / validation	TE : 14 (active à 0)	VT : 11
Alimentation / masse	VDD : 16 ; VSS : 8	VDD : 16 ; VSS : 8

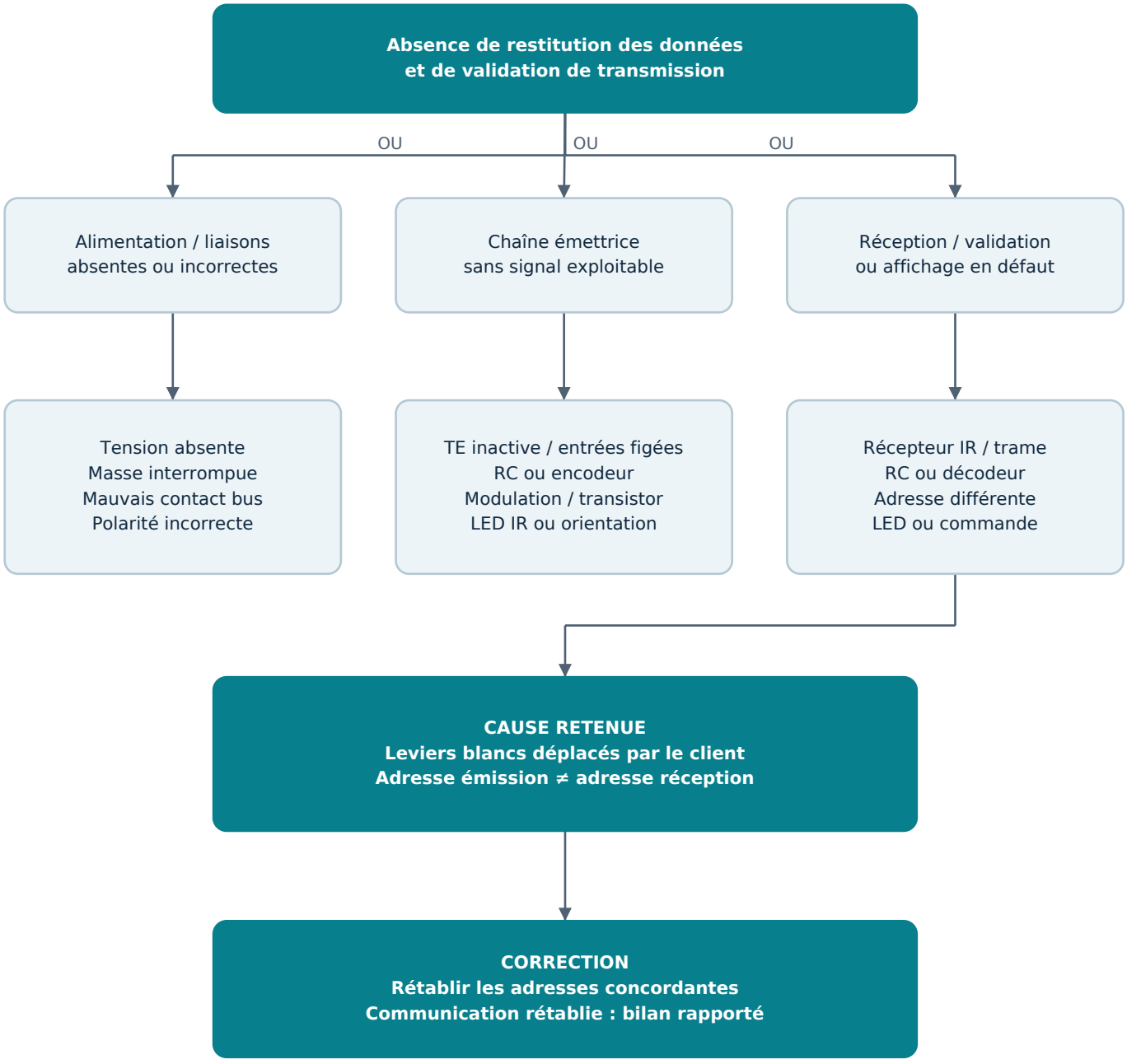
Consigne du sujet : avant la mise sous tension de la carte interrupteurs par le bus, mettre tous ses interrupteurs en position basse. Vinter est alors tirée à +5 V ; la fermeture vers la masse donne 0 V. Cette consigne ne doit pas être transposée sans vérification au DIP du récepteur.

Pour achever le recollement physique : hors tension, partir de chaque contact du bus, suivre la piste jusqu’à une broche identifiée et noter son nom. Distinguer une continuité directe d’un passage par résistance ; confirmer ensuite les niveaux sous tension. Ne jamais appliquer les rails ±12 V à une entrée logique par hypothèse.

06 Arbre des causes

Événement sommet : LED rouges et verte ne s’allument plus

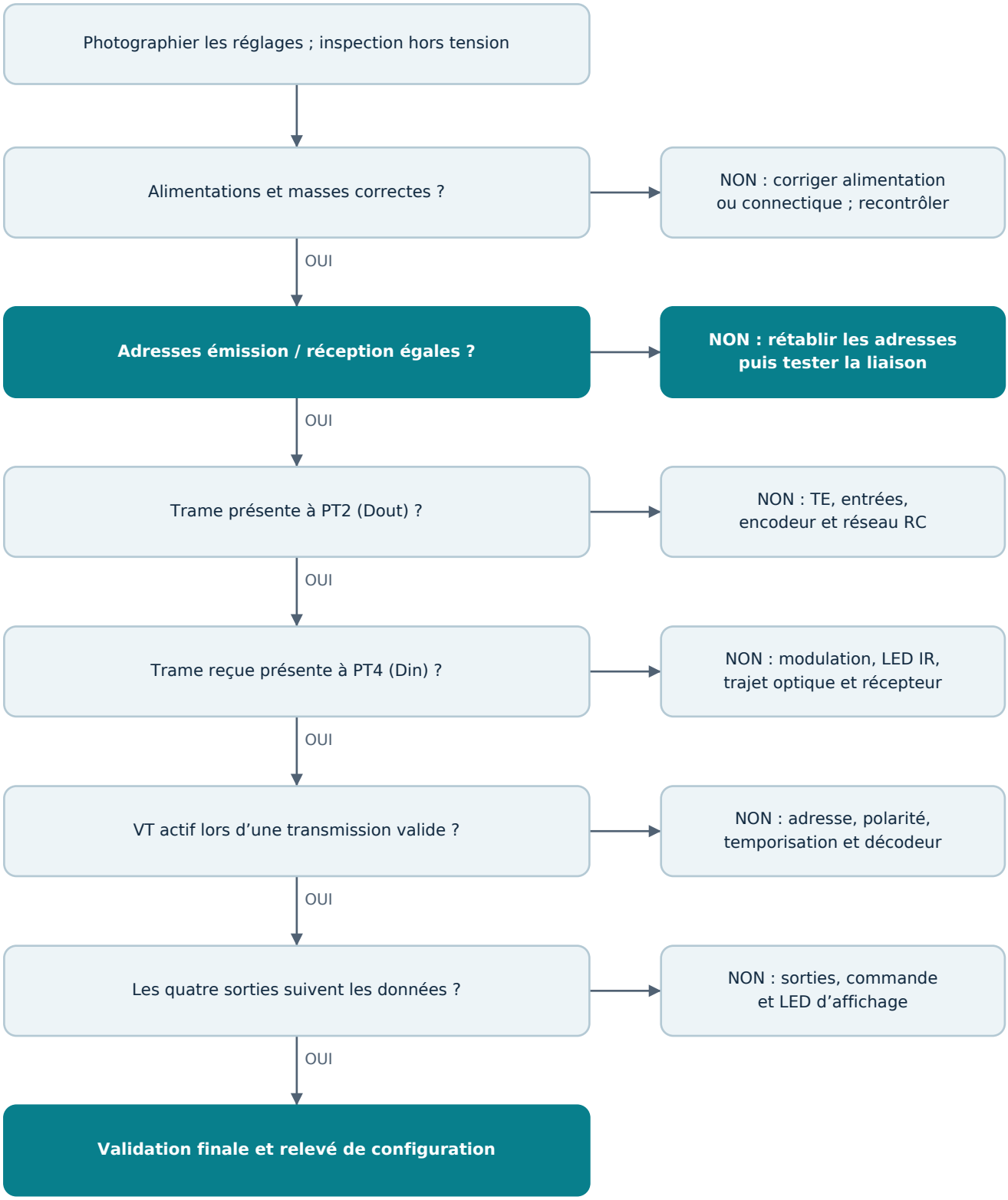
Les branches sont alternatives (relation OU). La branche d’adressage est retenue par le bilan d’intervention ; les autres sont des causes à examiner méthodiquement et non des défauts constatés.



Logique d’élimination : vérifier d’abord les alimentations et la configuration, puis rechercher la première rupture de signal le long de la chaîne. Une LED verte éteinte seule ne permet pas de conclure à un récepteur IR défectueux.

07 Méthode de dépannage

Organigramme réutilisable pour une prochaine intervention



Après toute correction, reprendre au contrôle concerné puis effectuer la validation finale (p. 11). Pour la branche adresse, une liaison immédiatement rétablie permet de passer à cette validation.

08 Fiche de mesures

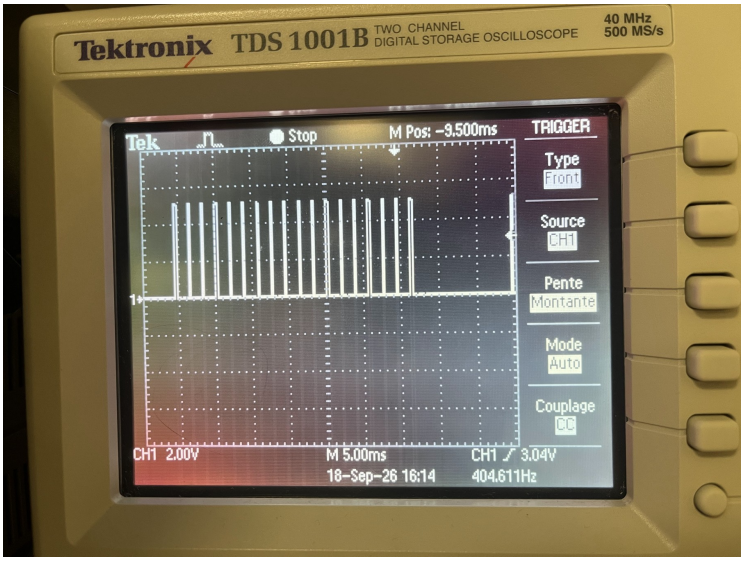
Trame électrique - exploitation du modèle Fiche_de_mesures.doc

Rubrique	Renseignement
Projet / auteur / date	Liaison IR n°12 / Kassim-Ahmed El Mokaddem / 18/09/2026
Module sous test	Chaîne de transmission IR ; point de sondage exact non inscrit sur les captures.
Objectif	Vérifier la présence d'une trame et l'évolution de son motif ; comparer au codage étudié.
Appareil observé	Oscilloscope Tektronix TDS 1001B ; acquisition sur CH1.
Réglages lisibles	2,00 V/div ; 5,00 ms/div ; déclenchement sur front montant, CH1 ; mode Auto ; couplage du déclenchement CC.

Banc de mesure et procédure de référence

Alimentation → carte inters / émetteur → liaison optique → récepteur. Relier la masse de sonde à la masse de la carte mesurée ; sonder successivement PT2, PT3 puis PT4. Garder l'adresse fixe, faire varier une donnée à la fois et enregistrer chaque état. La photo du banc complet et le point exact des captures n'étant pas fournis, ce raccordement constitue la procédure à documenter, pas une reconstitution certaine du branchement réalisé.

Résultat exploitable : capture IMG_3036



On distingue environ 18 impulsions courtes sur un intervalle de l'ordre de 30 à 35 ms, avec un écart haut-bas voisin de 2,5 à 2,7 divisions. À 2 V/div, cela donne environ 5 à 5,4 V crête à crête, par lecture graphique. Cette estimation suppose un facteur de sonde correctement réglé ; elle n'est pas une mesure précise au multimètre.

Attention : « CH1 3,04 V » est le niveau de déclenchement, pas l'amplitude. Le compteur affiche 404,611 Hz ; sur une trame non sinusoïdale, cette valeur ne doit être assimilée ni à la porteuse 38 kHz ni à l'horloge de l'encodeur.

09 Interprétation des trames

Séparer les faits visibles, le décodage et les fréquences attendues

Lecture qualitative des captures

Le tableau photographié associe le symbole 0 à deux impulsions courtes, le symbole 1 à deux impulsions longues, et l'état ouvert à une longue puis une courte. Pour interpréter un mot, il faut d'abord identifier son début et vérifier la polarité au point de mesure. Les cinq premiers symboles correspondent à l'adresse ; les quatre suivants aux données. [S1, S2]

Source	Observation directe	Interprétation prudente
IMG_3036	Train composé d'impulsions courtes.	Compatible avec neuf symboles 0 si début de mot et polarité sont confirmés.
IMG_3037 à IMG_3046	Présence de zones à impulsions plus longues ; motifs différents selon les captures.	Le signal évolue. Les positions exactes des interrupteurs ne sont pas consignées avec chaque photo.
IMG_3047	Zone dense puis impulsions distinctes, à 5 ms/div.	Impossible de mesurer une porteuse avec précision à cette échelle. Un zoom est requis.
Capture CamScanner	Train d'impulsions ; 2 V/div et 5 ms/div.	Confirme une activité de trame ; point sondé non documenté.

Trois échelles temporelles à distinguer

Grandeur	Valeur / origine	Vérification adaptée
Horloge encodeur	Environ 1,7 kHz indiqué au tableau ; T ≈ 0,59 ms (calcul).	Mesurer sur le réseau RC avec une sonde peu capacitive.
Porteuse IR	Environ 38 kHz indiqué au tableau ; T ≈ 26,3 µs (calcul).	Zoom à quelques µs/div pendant une salve à PT3.
Mot de données	Neuf symboles ; intervalle visible de l'ordre de quelques dizaines de ms.	Observer à 5 ms/div ; repérer début, fin et répétition.

Conclusion de mesure : les photos attestent l'existence et la variation d'un signal impulsionnel. Elles ne suffisent pas, seules, à démontrer une adresse correcte ni une transmission validée. Le diagnostic final repose aussi sur l'effet de la correction et le bilan des essais.

10 Intervention et résultat

Synthèse fidèle aux informations de séance communiquées

Rapport d’intervention

Étape	Éléments établis / portée
1. Prise en charge	Scénario du client : l’affichage ne suit plus les commandes ; il a manipulé les leviers blancs. Après remise sous tension, aucune LED ne se rallume.
2. Investigation	Les captures montrent des signaux impulsionnels variés. L’opérateur indique que l’ensemble des tests n’a révélé aucune autre erreur. Le détail chiffré de ces contrôles n’est pas consigné dans la fiche vierge.
3. Localisation	Défaut identifié : modification de l’adresse par les interrupteurs blancs, entraînant une discordance entre émission et réception.
4. Correction	Remise en concordance des adresses. Aucun composant n’a eu à être remplacé selon le bilan transmis.
5. Résultat	Problème résolu par la correction du réglage ; aucun autre défaut constaté à l’issue des essais, d’après l’opérateur.

Critères de réception à conserver dans le dossier

La grille suivante définit une validation reproductible. Le fonctionnement final est rapporté comme rétabli ; l’exécution individuelle de chacune de ces séquences n’est pas documentée dans les pièces fournies.

Essai de réception	Critère attendu
Données 0000 puis 1111	Les quatre sorties correspondent au mot transmis ; ne pas confondre 0000 avec une panne.
Données 0001, 0010, 0100, 1000	Chaque voie change indépendamment ; relever l’ordre physique des LED par rapport à D6…D9.
Adresses concordantes	VT signale une transmission valide et les données se mettent à jour.
Coupure / remise sous tension	Après réémission d’un mot valide, restitution correcte des données.
Relevé des réglages	Photographier les positions finales et associer chaque levier à son entrée.

Conclusion : incident fonctionnel dû à une configuration modifiée. La réparation consiste à restaurer le bon paramétrage, puis à valider le service rendu. Une activité électrique normale et un défaut d’adressage peuvent coexister.

11 Prévention et obsolescence

Maintenir le fonctionnement et préparer les interventions futures

Prévenir une nouvelle modification accidentelle

Étiqueter clairement « ADRESSE - ne pas modifier » sur le réglage concerné, séparer visuellement adresse et données et conserver une photo datée de la configuration valide. Ajouter une courte procédure client : vérifier l'alimentation, l'orientation des cartes puis la concordance des adresses avant de suspecter un composant. Un capot amovible sur les switches peut limiter les manipulations involontaires.

État documentaire et stratégie de maintien

La page officielle NXP classe le MC145027 dans la catégorie « No Longer Manufactured » et indique un transfert de références vers Lansdale en 2005. Cela signale un enjeu de pérennité ; cela ne prouve pas l'absence de stock partout. La disponibilité actuelle d'un composant de remplacement reste à vérifier auprès de sa filière. [S6]

Horizon	Solution proposée	Conditions de réussite
Immédiat	Conserver les cartes fonctionnelles et documenter réglages, schéma, références et tests.	Pas de remplacement préventif motivé par la seule panne d'adresse.
Court terme	Prévoir des pièces de rechange qualifiées ou une carte témoin.	Contrôler provenance, boîtier, brochage et fonctionnement réel.
Évolution ciblée	Étudier un récepteur IR compatible si la référence montée devient indisponible.	Vérifier fréquence, polarité, brochage, tension et réponse aux salves. Aucun équivalent direct n'est garanti ici.
Refonte	Remplacer l'encodeur / décodeur par une solution programmable.	Préserver le protocole si une seule carte change ; sinon requalifier les deux extrémités.

Qualification d'une évolution

Comparer les niveaux électriques, le format des mots, la chronologie, la validation et le comportement après remise sous tension. Tester l'ensemble des 16 combinaisons de données, le rejet d'une adresse incorrecte et la reprise de communication. Conserver les résultats avec la version matérielle ou logicielle. Ces essais sont proposés pour une évolution future, pas revendiqués comme réalisés lors du TP.

Choix recommandé pour cette intervention : remettre en service les composants existants, corriger l'adresse et améliorer la documentation. Une refonte n'est pas justifiée pour résoudre cet incident de paramétrage.

12 Sources et traçabilité

Pièces exploitées, vérification des livrables et limites documentaires

Réf.	Source et usage
S1	Sujet TP1 IUT GEII Montpellier : pages photographiées 1, 2, 3, 5 et 6 ; objectifs, livrables, schéma d'application, tableau bus et arbre à compléter. Page 4 non identifiée dans les pièces.
S2	IMG_3033 et IMG_3034 : tableau de séance, chaîne fonctionnelle, fréquences indicatives et motifs de codage.
S3	Photos des cartes 1000113441, 1000113440, 1000113438 ; oscillogrammes CamScanner et IMG_3036 à IMG_3047 disponibles ; Fiche_de_mesures.doc (modèle vierge).
S4	Freescale / NXP, MC145026/27/28, Rev. 4, 01/2005 : validation, mémorisation, initialisation et contrôle du brochage.
S5	Nexperia, HEF4011B : identification du quadruple NAND.
S6	NXP, fiche produit MC145027 : statut de cycle de vie.
S7	Bilan de séance communiqué par l'opérateur : adresse modifiée par les switches blancs, problème résolu, aucun autre défaut à l'issue des tests.

Liens fabricant consultés le 21/09/2026 :
NXP - documentation MC145026 / MC145027 / MC145028
Nexperia - documentation HEF4011B
NXP - statut du MC145027

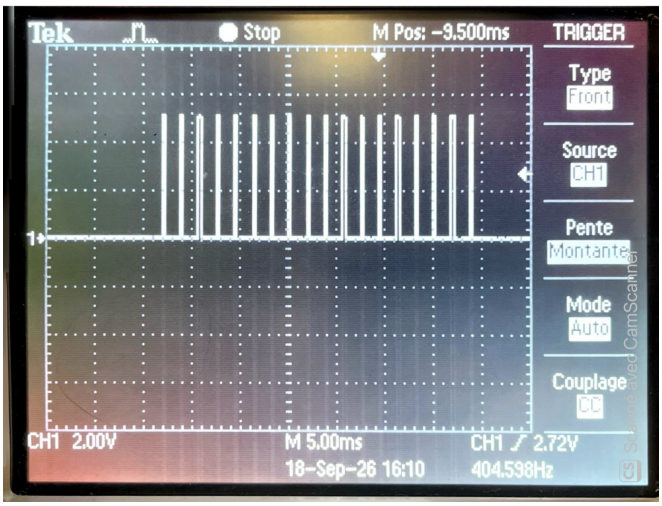
Vérification de couverture des livrables

Schéma fonctionno-matériel : p. 3. Photos annotées : p. 4-5. Tableau de correspondance : p. 6, avec limites du recollement physique explicites. Arbre des causes : p. 7. Méthode de maintenance : p. 8. Fiche et analyse des mesures : p. 9-10 et annexes. Rapport d'intervention : p. 11. Obsolescence : p. 12.

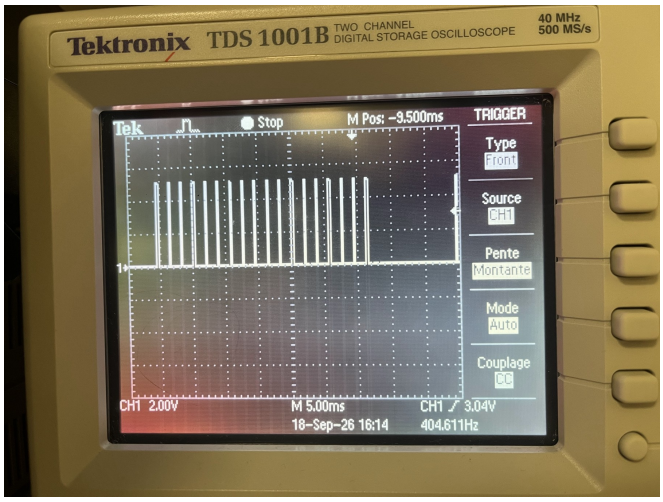
Informations encore nécessaires pour une traçabilité expérimentale exhaustive : correspondance contact bus → broche de la carte émettrice ; adresse avant/après et affectation des leviers ; point sondé et positions des entrées pour chaque capture ; tensions d'alimentation réellement mesurées ; relevé détaillé de validation finale. Ces éléments ne sont pas inventés dans ce rapport.

Annexe A Oscillogrammes

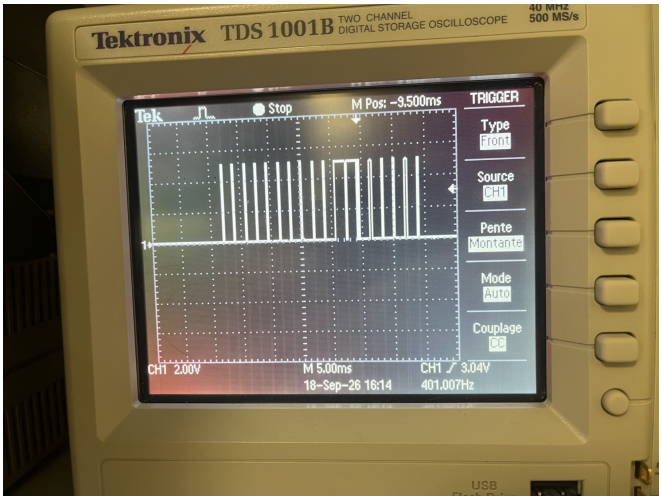
Archives photographiques - lecture des réglages et comparaison des motifs



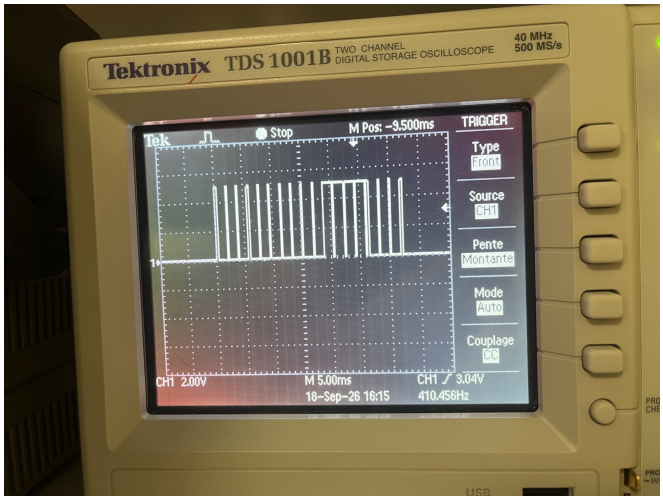
CamScanner
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3036
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3037
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.

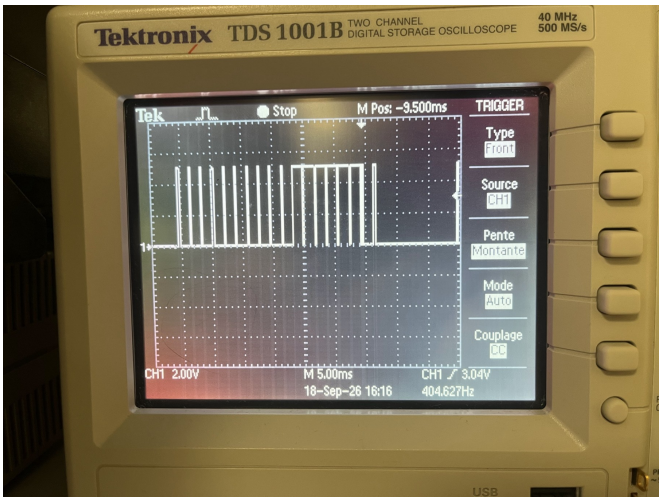


IMG_3038
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.

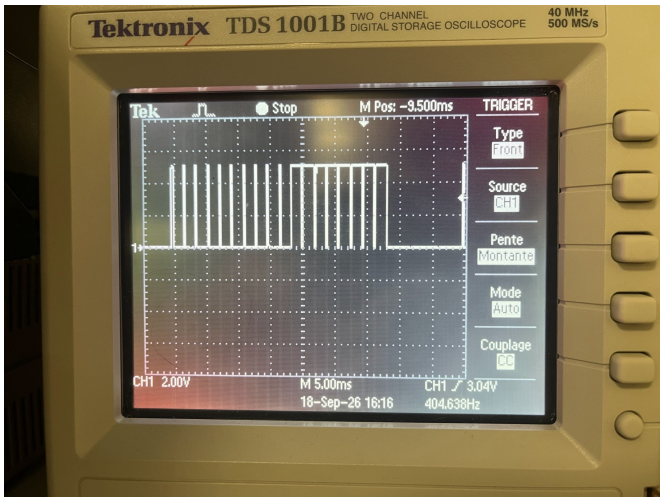
Images de séance reproduites sans modification du signal. Les heures sont celles de l’écran ; l’ordre des clichés ne constitue pas à lui seul un journal de dépannage. Les versions HEIC et JPG des mêmes cartes n’ont pas été comptées comme des preuves distinctes.

Annexe B Oscillogrammes

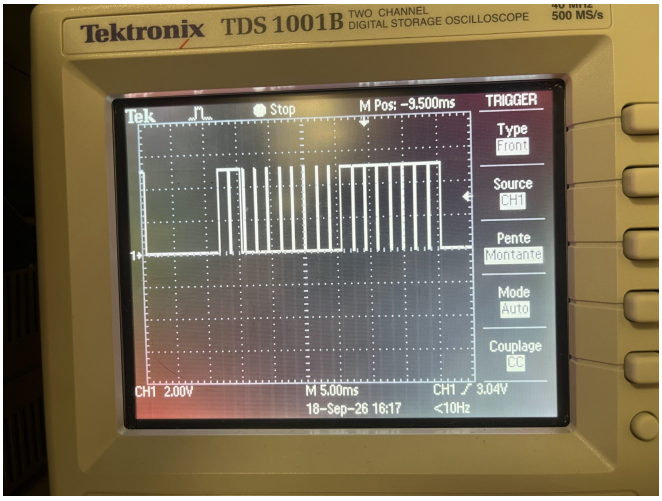
Archives photographiques - lecture des réglages et comparaison des motifs



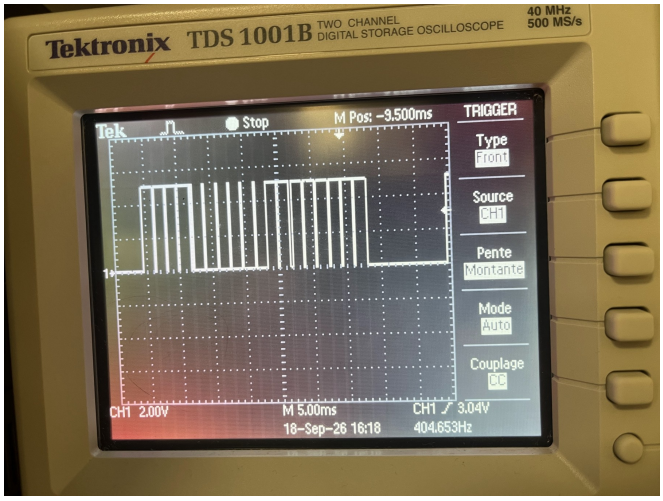
IMG_3039
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3040
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3041
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.

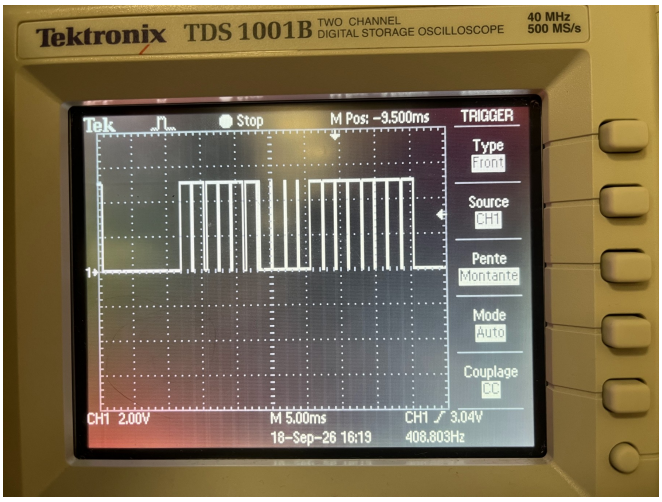


IMG_3042
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.

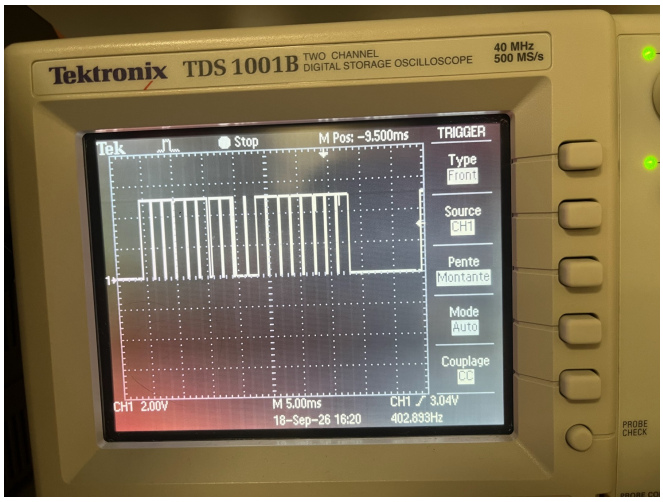
Images de séance reproduites sans modification du signal. Les heures sont celles de l’écran ; l’ordre des clichés ne constitue pas à lui seul un journal de dépannage. Les versions HEIC et JPG des mêmes cartes n’ont pas été comptées comme des preuves distinctes.

Annexe C Oscillogrammes

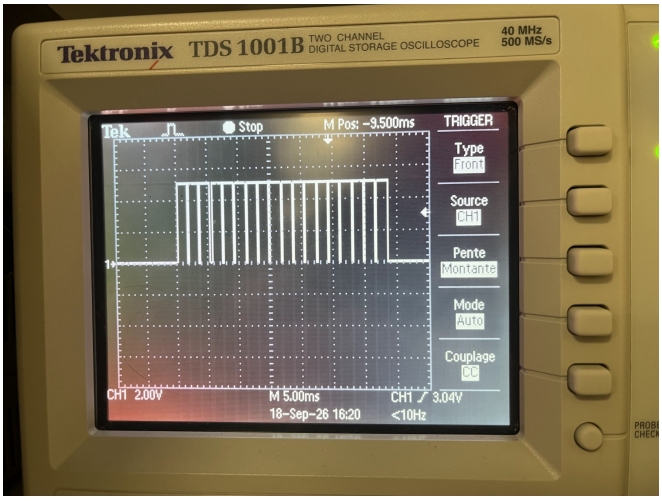
Archives photographiques - lecture des réglages et comparaison des motifs



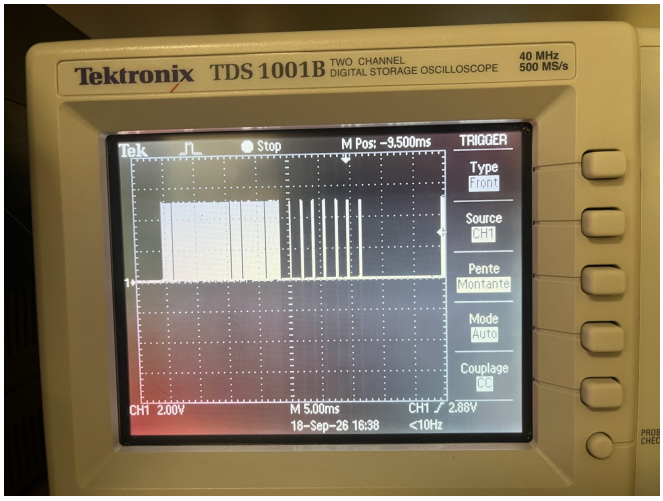
IMG_3044
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3045
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3046
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.



IMG_3047
CH1 ; 2 V/div ; 5 ms/div.
Point de mesure non consigné.

Images de séance reproduites sans modification du signal. Les heures sont celles de l’écran ; l’ordre des clichés ne constitue pas à lui seul un journal de dépannage. Les versions HEIC et JPG des mêmes cartes n’ont pas été comptées comme des preuves distinctes.